

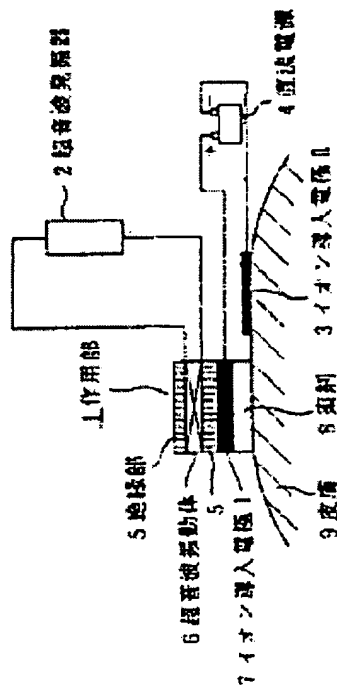
# DRUG DOSING DEVICE

**Patent number:** JP3170172  
**Publication date:** 1991-07-23  
**Inventor:** OGATA KAZUHIKO; others: 01  
**Applicant:** SUMITOMO BAKELITE CO LTD  
**Classification:**  
- international: A61N1/30  
- european:  
**Application number:** JP19890309315 19891130  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP3170172

**PURPOSE:** To assure the safe and efficient percutaneous dosing of a drug without giving pains and uncomfortable feel to a patient by accelerating the percutaneous absorption of the drug by the synergistic effect of ultrasonic oscillations and ion introduction.

**CONSTITUTION:** The drug dosing device which percutaneously doses the drug is basically constituted of four parts; a working part 1, an ultrasonic oscillator 2, an ion introducing electrode II 3, and a DC power source 4. The working part 1 is constituted of an ultrasonic oscillating body 6 disposed with insulating parts 5 at both sides thereof and an ion introducing electrode I 7. The working part 1 develops the drug 8 onto the surface of the ion introducing electrode I 7 and sticks the drug to the skin 9. An electric current is passed between the ion introducing electrode 7 and the ion introducing electrode 3 from DC source 4 to introduce ions and the electric power from the ultrasonic oscillator 2 is converted by the ultrasonic oscillating body 6 to mechanical oscillations, by which the entire part or a part of the working part 1 is ultrasonically oscillated. The penetration of the drug 8 to the skin 9 is thus accelerated by the synergistic effect of the ion introducing effect and the ultrasonic oscillations.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-170172

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)7月23日

A 61 N 1/30

7831-4C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 薬剤投与器

⑰ 特 願 平1-309315

⑱ 出 願 平1(1989)11月30日

⑲ 発 明 者 屋 ケ 田 和 彦 秋田県秋田市土崎港相染町中島下27-4 住ベメデイカル株式会社内

⑲ 発 明 者 野 口 康 夫 秋田県秋田市土崎港相染町中島下27-4 住ベメデイカル株式会社内

⑳ 出 願 人 住友ベークライト株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号

明 細 書

1. 発明の名称

薬剤投与器

2. 特許請求の範囲

(1) 経皮的に薬剤を投与する薬剤投与器であって、少なくとも超音波振動体とイオン導入電極Ⅰとを有し、薬剤を保持・浸透させる作用部、イオン導入電極Ⅰと対をなすイオン導入電極Ⅱ、前記超音波振動体に電力を供給するための超音波発振器、及びイオン導入電極Ⅰ、Ⅱ間に電力を供給するための直流電源から構成され、超音波振動とイオン導入との相乗作用によって薬剤の経皮吸収を促進することを特徴とする薬剤投与器。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

<従来の技術>

薬剤の投与法には、注射等による経血管、内服薬等の経口、座薬等の経粘膜、外用薬や貼薬等の経皮による方法等がある。これらの薬剤投与法の内、外用薬や貼り薬等は薬剤投与のスピードが遅く、主として、皮膚や筋肉の疾患を中心とした患部に直接塗布または貼付する使用法が主流であった。

しかし近年は、インシュリンやニトログリセリン等のように長時間少量ずつ継続的に投与する方が望ましい薬剤で、経皮的投与が行われている。これらの経皮的投与のスピードを上げるために、特にイオン性の薬剤では、イオン導入法（例えば、特開昭54-109279号公報、特開昭60-188176号公報等）や、超音波振動を利用する方法（例えば、特開昭52-115591号公報、特開昭63-135179号公報）等が考案されているが、イオン導入法はイオン性の薬剤でないと使用できず、また、電極がは

また、超音波振動を利用する場合でも、効果が十分とは言えず、パワーを上げると、発熱する等の問題があった。

<発明が解決しようとする課題>

本発明は、使用電流が少なく、かつ超音波のパワーが少なくても十分な導入効果が得られ、安全性の高い経皮的薬剤投与器を提供することを目的とするものである。

<課題を解決するための手段>

すなわち本発明は、経皮的に薬剤を投与する薬剤投与器であって、少なくとも超音波振動体とイオン導入電極Ⅰとを有し、薬剤を保持・浸透させる作用部、イオン導入電極Ⅰと対をなすイオン導入電極Ⅱ、前記超音波振動体に電力を供給するための超音波発振器、及びイオン導入電極Ⅰ、Ⅱ間に電力を供給するための直流電源から構成され、超音波振動とイオン導入との相乗作用によって薬剤の経皮吸収を促進することを特徴とする薬剤投与器である。

以下、図面により本発明を詳しく説明する。

錫、または導電性フィルム等で構成され、使用する薬剤(8)が陽イオン性のものであれば、直流電源(4)の陽極に、逆に陰イオン性のものであれば陰極に接続する。直流電源(4)のもう一方の極は、イオン導入電極Ⅱ(3)に接続する。イオン導入電極Ⅱ(3)1個に対して、イオン導入電極Ⅰ(7)の数(作用部(1)の数と同じ)は1個に限定されるものではなく、複数個設けてもよい。

絶縁部(5)は、イオン導入電極Ⅰ(7)、超音波振動体(6)、及び第2図に示した他の実施例における振幅拡大子(12)の相互間を電気的に絶縁して接続するものであり、超音波振動を吸収せずにイオン導入電極Ⅰ(7)や振幅拡大子(12)まで伝える必要がある。従ってその材質としては、アルミナ、ジルコニア等のセラミックス、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等の硬質プラスチックが使用出来るが、特に限定しない。また、極薄いものであれば、ポリエチレン樹脂等の軟質プラスチックでも良い。

第1図は本発明の一実施例となる薬剤投与器の構成を示す図である。本発明による薬剤投与器は図示した通り、作用部(1)、超音波発振器(2)、イオン導入電極Ⅱ(3)、及び直流電源(4)の4部分から基本的に構成され、さらに、作用部(1)は両側に絶縁部(5)を配設した超音波振動体(6)とイオン導入電極Ⅰ(7)とからなっている。

作用部(1)は、そのイオン導入電極Ⅰ(7)の面に薬剤(8)を展着して患者の皮膚(9)に貼付されるもので、薬剤(8)が衣類等によってこすれて除去されないように保護する他に、イオン導入電極Ⅰ(7)とその近傍に貼付されたイオン導入電極Ⅱ(3)との間に直流電源(4)から電流を流すことによってイオン導入すると共に、超音波発振器(2)からの電力を超音波振動体(6)(トランスデューサー)によって機械的振動に変換し、作用部(1)の全体もしくはその一部が超音波振動するものである。イオン導入の作用と超音波振動の相乗効果によって、薬剤(8)の皮膚(9)への浸透が促進される。

イオン導入電極Ⅰ(7)は、アルミニウム、銅等の

磁歪材料に20~500kHzの高周波を作用させることによって、超音波の機械的振動に変換するもので、場合によっては第2図の例のように、圧電または磁歪材料または絶縁部(5)に接続してその振幅を大きくする振幅拡大子(12)を付属しても良い。

圧電材料としては、特に限定しないが、チタン酸ジルコニウム酸鉛(PZT)、チタン酸鉛(PbTiO<sub>3</sub>)、タンタル酸リチウム(LiTaO<sub>3</sub>)、トリグリシンサルフェート(TGS)、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)あるいはセラミック焼結体粉末とプラスチック材料の複合体等が挙げられる。また、磁歪材料としては、ニッケル、フェライト、PZTチタン酸バリウム(BaTiO<sub>3</sub>)等が挙げられるが特に限定しない。

振幅拡大子(12)は、超音波振動の振幅を拡大するもので、適度な大きさの振動応力と機械的強度を持つ材質を使用するのが良く、ニッケルクローム鋼、ステンレス鋼、黄銅、モネルメタル、チタン

て皮膚(9)へ浸透して行くものであるから、超音波振動を皮膚(9)まで十分に伝達しう<sup>で</sup>る形状<sup>で</sup>なければならない。従って、ガーゼや脱脂綿等に含浸させる方法は望ましいものではなく、例えば、ゼリー状の薬剤を薄く塗布するか、薬液中で使用する<sup>方法</sup>、さらには第2図の例のように、作用部(1)の中を通過してイオン導入電極(7)と皮膚(9)の間に薬剤(8)を供給する等の方法が望ましい。

本発明において使用する超音波発振器(2)は、一般に帰還発振方式と呼ばれる周波数自動追尾方式のものが良い。その回路構成の一例を示すと第3図のブロックダイアグラムの通りで、位相補正回路(21)、制御電圧検出回路(22)、制御増幅回路(23)及びフィルター回路(24)からなる増幅回路(20)と、電力増幅回路(26)及び振動電圧検出回路(27)から超音波振動体(28)に入力すると共に、増幅回路(20)にフィードバックする帰還回路(25)に、電源回路(29)を加えた3部分から成っている。

さらに、本発明の直流電源(4)は、0～10V程度

伝わるように、適度な圧を加えて動かシイオン導入電極I(7)面を皮膚(9)に密着させた。

#### 実施例2

第2図に示したように、超音波振動体(6)で発生した超音波振動を拡大させるために、超音波振動体(6)にチタン合金の振幅拡大子(2)を取り付けた。また、作用部(1)にはその中心部を貫通する孔(3)を設け、孔(3)を通して薬剤(8)を注入し、徐々に薬剤を供給しながら、超音波振動と、イオン導入の併用によって経皮的に薬剤を投与する構造をとった。

超音波発振器(2)は、30W100KHzのタイプで、超音波振動体(6)はPZT振動子を用い、電歪型の発振方式を採用した。超音波振動体(6)の両端及び振動拡大子(2)とイオン導入電極I(7)の間には絶縁部(5)を設け、超音波振動体(6)の両端には、銅製の電極を付けて、高周波電圧を印加した。また、イオン導入電極(3, 7)は、+側、-側共にアルミ板を用い、直流電源(4)としてMAX9Vのものを

のもので良く、低周波治療器のようにパルスをかけたり、開始時より徐々に電圧を上げて行き、また終了時まで徐々に電圧を下げることも可能である。体内を流れる電流は0.01～5mAの範囲が望ましいが、勿論イオン導入電極の面積や患者の個体差によって増減し、疼痛や熱感を与えない程度に調節することが肝要である。

また、併用する超音波は、周波数20～500KHzで、振幅0.5μm～10μm、好ましくは1～3μm程度のものが良い。勿論この場合でも、パルス発振や、治療の開始または終了時に超音波の強さを増減することも可能である。

#### 実施例1

第1図に示した構造の作用部(1)を製作するに当たって、超音波振動体(6)としてシート状の複合圧電素子を用い、その両側に絶縁部(5)としてポリエステルフィルムを貼り付けた。また、イオン導入電極I, II(3, 7)にはアルミ箔を使用し、全<sup>成形</sup>体をプレス<sup>成形</sup>した。

薬剤(8)はゼリー状とし、超音波振動が皮膚(9)にした場合に比し、2～4倍の薬効を得ることができた。

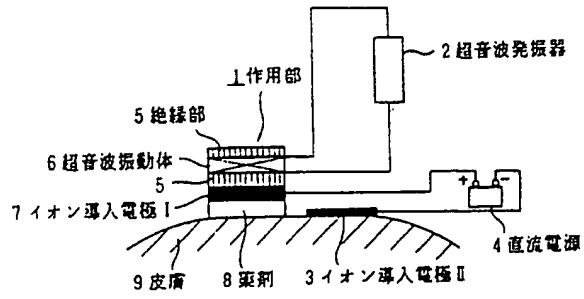
#### <発明の効果>

本発明は、従来、投与効率の悪かった経皮的薬剤投与法において、患者に痛みや不快感を与えることなく、安全かつ効率的に経皮的薬剤投与を行うことができ、医療産業上極めて有用である。

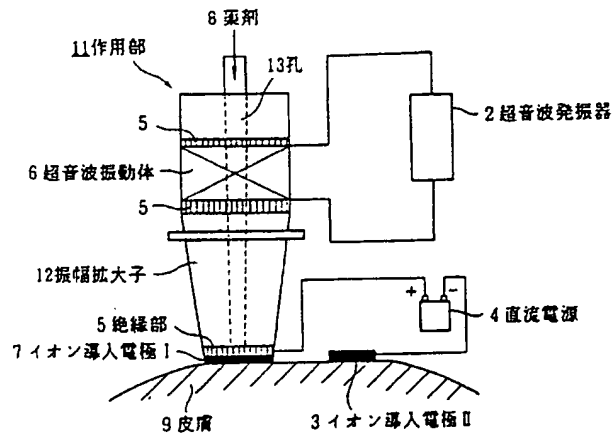
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例となる薬剤投与器の構成を示す図で、第2図は他の実施例の構成を示す図である。また、第3図は本発明において使用する超音波発振器の代表的な回路構成を示すブロック図である。

第 1 図



第 2 図



第 3 図

